

**Лабораторная установка «Исследование рупорных антенн и зеркальной параболической антенны»**

Модель: ЭЛБ-150.027.01

**Страна происхождения, производитель: Россия, ООО «ЭнергияЛаб»**

Установка представляет собой отдельное рабочее место и позволяет:

- проводить исследования направленных свойств рупорных антенн;
- исследовать влияние геометрических параметров рупора на характеристики излучения;
- изучить конструкцию зеркальной параболической антенны;
- исследовать характеристики направленности и оценить влияния на них конструктивных параметров;
- приобрести навыки настройки антенн
- проводить исследование поляризационных свойств антенн апертурного типа.

Установка состоит из трех отдельных стоек:

- стойка излучателя,
- стойка приемника с параболической зеркальной антенной,
- стойка приемника с рупорной антенной.

Для оценки влияния геометрических параметров на характеристики направленности рупорных антенн предусмотрено исследование 3 секториальных рупорных антенн с одинаковой длиной и разными углами раскрыва (меньше оптимального, равного оптимальному, больше оптимального) каждого типа (Е и Н). Секториальные рупоры используются в установке в качестве приемных антенн.

При угле раскрыва секториального рупора больше оптимального проявляется наличие двух максимумов в характеристике направленности.

В качестве передающей антенны используется пирамидальный рупор с геометрическими размерами, близкими к оптимальным.

Для оценки влияния геометрических параметров на характеристики направленности зеркальной параболической антенны выбрано зеркало диаметром 0.7 м. Зеркало представляет собой вырезку из параболоида вращения. Фокусное расстояние параболоида – 0.3 м.

В качестве облучателя зеркальной параболической антенны используется конический рупор, состыкованный с волноводом круглого сечения. Крепление облучателя зеркальной параболической антенны обеспечивает возможность:

- смещения облучателя из фокуса параболоида в продольном и поперечном направлении на расстояние 30 мм. При смещении облучателя из фокуса наблюдается изменение ширины главного лепестка и изменение его ориентации;
- поворота облучателя вокруг продольной оси для изменения поляризации принимаемой волны;
- поворот облучателя в вертикальной плоскости на  $360^\circ$  с шагом  $10^\circ$ .

Предусмотрена возможность оперативного подключения генераторной секции к передающей антенне и детекторной секции на приемной антенне. Генераторная секция выполнена в виде отдельного конструктива, удобного для размещения на рабочем столе.

Детекторная и генераторная секция состыкованы с прямоугольным волноводом стандартного сечения.

Генераторная секция (генератор СВЧ) обеспечивает выходную мощность СВЧ – 5 мВт. Питание генератора обеспечивается от стандартной сети, в котором предусмотрена:

- возможность изменения частоты генератора на 10%;
- индикация тока с помощью цифрового индикатора;
- индикация уровня СВЧ мощности на выходе генератора;
- подключение генератора к передающей антенне с помощью стандартных СВЧ линий передачи, с использованием стандартных разъемов;
- защита от перегрузок.

Для измерения диаграмм направленности антенн предусмотрены поворотные устройства (для приемных и передающей антенны) с возможностью электронного управления. Управление поворотными устройствами осуществляется от одного персонального компьютера.

Поворотные устройства обеспечивают вращение антенн вокруг вертикальной оси.

Антенны крепятся на поворотных устройствах с помощью диэлектрических штанг высотой 0.4 м. Размещение рупоров на штангах осуществляется с помощью устройства, в котором предусмотрена возможность регулировки угла наклона антенны в

вертикальной плоскости на угол  $\pm 5^\circ$ , а также жесткая фиксация в выбранном положении.

Методические рекомендации к проведению лабораторных работ содержат:

- 1) Цель работы
- 2) Порядок выполнения работы
- 3) Исследуемые электрические схемы и порядок измерений
- 4) Содержание отчёта

№ п\п	Наименование оборудования	Характеристики оборудования	Кол-во, шт.
1	Штатив лабораторный с поворотным устройством	Точность установки угла: $\pm 10^\circ$ ; Возможность дистанционного управления поворотным устройством с использованием персонального компьютера.	2
2	Передающая антенна	Пирамидальный рупор на основе прямоугольного волновода сечением 23x10 мм	1
3	Передающая антенна	Обеспечивает установку секториальных рупоров на основе прямоугольного волновода сечением 23x10 мм с углами раскрытия, обеспечивающими наблюдение заданных особенностей диаграммы направленности.	1
4.	Приемная антенна	Зеркальная параболическая антенна, рупорные антенны	1
5	Детекторная секция	на основе прямоугольного волновода сечением 23x10 мм.	1

6	Генератор СВЧ	Генерация на изменяемой частоте из диапазона значений от 9 ГГц до 11 ГГц с выходной мощностью 5 мВт. Выход - прямоугольный волновод сечением 23x10 мм	1
7	Комплект рупоров	<ul style="list-style-type: none"> <li>- пирамидальный рупор (2 шт)</li> <li>- Е рупор с углом раскрыва близким к оптимальному,</li> <li>- Е рупор с углом раскрыва меньше оптимального,</li> <li>- Е рупор с углом раскрыва больше оптимального,</li> <li>- рупор с вращающейся поляризацией,</li> <li>- Н рупор с углом раскрыва близким к оптимальному,</li> <li>- Н рупор с углом раскрыва меньше оптимального,</li> <li>- Н рупор с углом раскрыва больше оптимального,</li> </ul>	2 к-та
8	Электронный регистратор	<p>Питание 220v/50Hz.</p> <p>Цифровая индикация.</p> <p>Потребляемая мощность 20 Вт</p> <p>Многоступенчатая регулировка чувствительности</p> <p>Индикация уровня мощности принимаемого сигнала</p>	1
9	Стол лабораторный	<p>Столешница имеет полку для ноутбука.</p> <p>Суммарная допускаемая нагрузка на столешницу 250 кг.</p>	1
10	Рабочая станция	<p>Ноутбук с параметрами:</p> <p>15,6", RAM 4Gb, HDD 500Gb, Intel Core i3, DVD±RW, LAN, WiFi, Bluetooth, Win8.1</p>	1
11	Программное	Программное обеспечение для управления поворотным устройством	1

	обеспечение	<p>реализовывает следующие функции:</p> <p>возможность управления двумя поворотными устройствами одновременно без дополнительной коммутации;</p> <p>возможность управления поворотным устройством в горизонтальной плоскости (угол поворота 360 градусов);</p> <p>точность установки угла поворота <math>\pm 10</math>;</p> <p>автоматизация обработки результатов, полученных в процессе измерений;</p> <p>построение диаграмм направленности антенн по результатам измерений;</p> <p>возможность наложения, полученных диаграмм направленности друг на друга, с выделением с помощью цвета;</p> <p>возможность вывода изображений на проектор;</p> <p>сохранение данных (таблиц, диаграмм направленности) в распространенных (общепринятых) форматах;</p> <p>возможность изменения названия таблиц с указанием типа антенны, сектора, шага;</p> <p>Возможность построения поляризационных характеристик, наложения их друг на друга с различными цветами, представления данных о ПХ и их изображений в общепринятых форматах.</p>	
12	Комплект документации, включающий методические рекомендации.	<p>Руководство по эксплуатации (содержит инструкции по монтажу, подключению и настройке).</p> <p>Методические рекомендации по проведению лабораторных работ.</p>	1

Электропитание установки осуществляется от сети переменного тока (220 В, 50 Гц). Предусмотрено заземление установки

через заземляющий контакт и через специальную клемму, установленную на корпусе.